

Système de connexion d'extrémités de conduites de fluide

5 La présente invention concerne les systèmes de connexion d'extrémités de conduites de fluide, en particulier cryogéniques, notamment de combustibles liquides, typiquement d'hydrogène liquide ou de gaz naturel liquéfié, pour véhicules automobiles.

10 Les systèmes de connexion d'extrémités de conduites de fluide, notamment de fluide cryogénique pour véhicule automobile, sont jusqu'à présent de configurations complexe et délicate pour assurer les étanchéités requises, mettant notamment en œuvre des vannes à boisseaux rotatifs couplés.

15 La présente invention a pour objet de proposer un système de connexion, convenant en particulier pour le remplissage de réservoirs d'hydrogène liquide ou de gaz naturel liquéfié, de structure simple et efficace, assurant efficacement les étanchéités froides et chaudes en mettant en œuvre une seule opération de translation axiale facilitant la mise en œuvre manuelle et/ou une automatisation aisée.

20 Pour ce faire, selon une caractéristique de l'invention, le système de connexion d'extrémités de conduites de fluide, en particulier de combustible liquide pour véhicule automobile, comprend une partie femelle destinée à recevoir une portion de partie mâle, les parties mâle et femelle comprenant chacune un clapet de fermeture de conduite de fluide, normalement fermé et déplaçable en position d'ouverture en configuration connectée du système, les
25 parties mâle et femelle comportant en outre chacune un clapet d'isolation normalement fermé et déplaçable en position d'ouverture lors de l'introduction de la partie mâle dans la partie femelle.

Selon d'autres caractéristiques de l'invention :

30 - la partie femelle comporte un guide tubulaire avec lequel coopère en coulissement étanche la partie mâle, typiquement via un joint coulissant à l'extrémité de la partie mâle ;

- la partie mâle comporte un mandrin central comportant le clapet de fermeture de la conduite d'alimentation de fluide et pénétrant à coulissement dans le guide tubulaire de la partie femelle ;

5 - la partie mâle comporte, en arrière du joint coulissant au moins, un premier volet pivotant, formant clapet d'isolation, coopérant avec l'extrémité du guide tubulaire lors de l'introduction de la partie mâle dans la partie femelle ;

10 - le guide tubulaire de la partie femelle comporte un deuxième volet pivotant, formant clapet d'isolation, coopérant avec l'extrémité du mandrin central de la partie mâle lors de l'introduction de cette dernière dans la partie femelle ;

15 - la partie mâle est avantageusement configurée en forme de pistolet actionnable manuellement et la partie femelle est avantageusement aménagée dans la carrosserie d'un véhicule automobile dont au moins une partie de la puissance mécanique et/ou électrique est fournie par de l'hydrogène liquide ou du gaz naturel liquéfié.

D'autres caractéristiques et avantages de la présente invention ressortiront de la description suivante de modes de réalisation, donnée à titre illustratif mais nullement limitatif, faite en relation avec les dessins annexés, sur lesquels :

20 - la figure 1 est une vue schématique en perspective d'un système de connexion selon l'invention avant interconnexion des parties mâle et femelle ;

- la figure 2 est une vue analogue à la figure 1, mais en coupe longitudinale ;

25 - la figure 3 est une vue analogue à la figure 2 montrant les parties mâle et femelle en début d'interpénétration ; et

- la figure 4 est une vue analogue aux figures 2 et 3 montrant le système de connexion de l'invention en configuration connectée.

30 Sur les figures 1 et 2, on reconnaît les éléments principaux du système de connexion selon l'invention, à savoir une partie mâle M configurée en forme de pistolet avec une crosse d'actionnement manuelle 50 et une gâchette 51 d'actionnement de valve de remplissage, et une partie femelle F, logée avantageusement dans un élément 52 d'une carrosserie de véhicule et

comprenant un capotage cylindrique 1 délimitant un volume intérieur 2 destiné à recevoir la partie mâle M.

Comme on le voit mieux sur la figure 2, la partie femelle comprend, monté en porte-à-faux sur une platine de fond 3 fermant le capotage 2 vers l'arrière, un guide tubulaire 4 comportant une pièce d'extrémité annulaire 5 et abritant un élément tubulaire coaxial 6 définissant intérieurement un conduit de fluide 7 relié, via une tubulure de sortie 8, à un réservoir de combustible liquide de véhicule (non représenté). Le conduit 7 est normalement fermé à son extrémité avant par un clapet 9 sollicité axialement par un ressort contre un siège formé par une pièce annulaire 60 à l'extrémité avant de l'élément tubulaire 6.

Pour sa part, la partie mâle M comprend une pièce tubulaire externe 10 prolongée par une partie tubulaire d'extrémité 11 et renfermant un mandrin tubulaire 12 définissant une portion aval 13 d'un circuit de remplissage se raccordant, via une canalisation amont 14, à un circuit de fourniture de combustible liquide sous pression (non représenté) de la station de remplissage dont fait partie le pistolet 50,M. La portion de conduit 13 est normalement fermée en aval par un clapet 15 plaqué axialement élastiquement contre un siège formé par une pièce annulaire 16 à l'extrémité du mandrin 12.

Selon un aspect de l'invention, la pièce annulaire d'extrémité 5 de l'élément tubulaire 4 de la partie femelle F comporte au moins un, typiquement deux clapets pivotants en forme de demi-disque 17, ouvrant vers l'intérieur, en arrière d'une surface annulaire axiale de coulissement 18 destinée à recevoir le mandrin 12 de la partie mâle M. La partie d'extrémité annulaire 11 de cette dernière comporte également au moins un volet 19, pivotant vers l'intérieur, avantageusement deux volets ou demi-disques, en avant d'un joint torique coulissant 20 en métal ou élastomère de type PTFE destiné à coopérer en coulissement axial avec la périphérie du guide tubulaire 4 de la partie femelle F.

L'un des clapets d'isolation 9,15, en l'occurrence le clapet de la partie mâle 4 de la partie mâle M dans le mode de réalisation représenté, comporte une tige 21 s'étendant vers l'avant au-delà de la pièce d'extrémité annulaire 16.

La procédure de connexion du système selon l'invention va maintenant être décrite en relation avec les figures 3 et 4.

Comme on le voit sur la figure 3, l'extrémité annulaire 11 de la partie mâle M est tout d'abord introduite dans la partie femelle F en prenant appui coulissant sur le guide tubulaire 4 avec lequel le joint annulaire coulissant 20 forme immédiatement étanchéité « chaude », c'est-à-dire isolant les volumes intérieurs de la partie M et du guide tubulaire de l'atmosphère environnante.

5 Dans la configuration initiale de la figure 3, les volets 17 et 19 demeurent fermés. En faisant pénétrer plus avant la partie mâle M dans la partie femelle F, la pièce d'extrémité annulaire 5 vient porter axialement contre le volet 19 de la partie mâle couvrant celui-ci et permettant la pénétration dans le guide tubulaire 4 du mandrin 12, lequel vient à son tour porter contre le volet 17 de la
10 partie femelle F pour l'ouvrir.

La pénétration linéaire continue de la partie mâle M dans la partie femelle F, avec le joint 20 coulissant sur la périphérie du guide tubulaire 4 et le mandrin 12 coulissant dans la portée 18, amène les faces axiales d'extrémités des pièces d'extrémité 16 et 60 en contact l'une avec l'autre, limitant ainsi la pénétration de la partie mâle M dans la partie femelle F mais avec l'extrémité libre de la tige 21 venant porter contre le clapet 9 et provoquer l'ouverture du clapet de remplissage 15, l'admission du combustible liquide sous pression par actionnement de la gâchette 51 dans la portion de conduite 10 jusqu'à la face
15 avant du clapet intérieur 9 provoquant ensuite l'ouverture de ce dernier permettant le passage du combustible liquide de la conduite de remplissage 13 dans la conduite 8 jusqu'au réservoir récepteur du véhicule.

On voit donc qu'avec le système selon l'invention, par un mouvement de translation unique, l'étanchéité « chaude » est assurée dès le début de connexion par le joint torique 20, ensuite les clapets d'isolation 19 et 17, protégeant normalement, en position de repos, les volumes intérieurs de la
25 partie mâle M et de la partie femelle F, respectivement, sont ouverts, mettant ainsi en communication les zones « froides » intérieures des parties mâle et femelle avant que les clapets 15 et 9 ne viennent autoriser la circulation du fluide cryogénique sous pression, les séquences d'ouverture des volets et clapets
30 étant assurés automatiquement par la simple pénétration progressive de la partie mâle dans la partie femelle.

La procédure de déconnexion s'effectue exactement à l'inverse de celle décrite ci-dessus pour la procédure de connexion.

5 L'agencement selon l'invention permet une manipulation aisée et sûre, aisément robotisable, les étanchéités chaudes puis froides se faisant en une seule opération de translation. Les parties froides demeurent isolées de l'humidité ambiante grâce aux volets 17 et 19, en évitant ainsi la formation de givre sur les parties froides, et peuvent être purgées par un gaz neutre, typiquement de l'hélium, admis via un circuit 70 (Figure 2), avec des cycles de compression/détente effectués avant le passage du fluide cryogénique, par
10 exemple sous contrôle également de la gâchette 51.

Le système selon l'invention évite toute fuite de liquide cryogénique vers l'extérieur, permet une mise en froid rapide grâce à des éléments constitutifs peu massifs, limitant la perte thermique en ligne, autorise la déconnexion immédiate, même lorsque les pièces sont froides et permet une réutilisation également
15 immédiate, si nécessaire, après déconnexion.

La partie femelle F, qui est la partie embarquée, a une configuration la plus simple possible, et donc peu onéreuse. En particulier, le joint chaud 20 est situé sur la pièce mâle M, côté station de remplissage donc, ce qui permet une maintenance plus sûre de cette pièce. Les différents éléments structurels des parties mâle et femelle, ainsi que les volets 17 et 19, sont avantageusement
20 réalisés en acier inoxydable.

Comme représenté sur les figures 1 et 2, l'extrémité du guide tubulaire 4 de la partie femelle F est avantageusement fermée, en condition de non-connexion, par un bouchon 30 clipsable ou vissable, en matériau plastique, pour
25 éviter la pénétration de poussières dans la portée de coulissement 18 de la partie femelle F.

Quoique l'invention ait été décrite avec un mode de réalisation particulier, elle ne s'en trouve pas limitée mais est susceptible de modifications et de variantes qui apparaîtront à l'homme du métier dans le cadre des revendications
30 ci-après.

REVENDICATIONS

1. Système de connexion d'extrémités de conduites de fluide, comprenant une partie femelle (F) destinée à recevoir une portion d'une partie mâle (M), les parties mâle et femelle comprenant chacune un clapet (15 ; 9) de fermeture de conduites de fluide, normalement fermé et déplacé en position d'ouverture en configuration connectée du système, les parties mâle et femelle comportant en outre chacune un clapet (19 ; 17) d'isolation normalement fermé et déplacé en position d'ouverture lors de l'introduction de la partie mâle dans la partie femelle.
2. Système selon la revendication 1, caractérisé en ce que la partie femelle (F) comporte un guide tubulaire (4) avec lequel coopère en coulissement étanche la partie mâle (M).
3. Système selon la revendication 2, caractérisé en ce que l'extrémité (11) de la partie mâle (M) comporte un joint coulissant (20) coopérant avec le guide tubulaire (4) de la partie femelle (F).
4. Système selon l'une des revendications 2 et 3, caractérisé en ce que la partie mâle (M) comporte un mandrin central (12) comportant le clapet (15) de fermeture de la conduite d'alimentation de fluide (13) et pénétrant à coulissement dans le guide tubulaire (4) de la partie femelle (F).
5. Système selon l'une des revendications 2 à 4, caractérisé en ce que la partie mâle (M) comporte, en arrière du joint coulissant (20), au moins un premier volet pivotant (19) susceptible de coopérer avec l'extrémité (5) du guide tubulaire (4) de la partie femelle (F) lors de l'introduction de la partie mâle dans la partie femelle.
6. Système selon l'une des revendications 4 et 5, caractérisé en ce que le guide tubulaire (4) de la partie femelle (F) comporte un deuxième volet pivotant (17) susceptible de coopérer avec l'extrémité du mandrin central (12) de la partie mâle (M) lors de l'introduction de cette dernière dans la partie femelle (F).
7. Système selon la revendication 6, caractérisé en ce que le guide tubulaire (4) de la partie femelle (F) comporte, en avant du deuxième volet (17),

une partie annulaire (5) coopérant à coulissement avec la périphérie du mandrin central (12) de la partie mâle (M).

5 8. Système selon l'une des revendications 2 à 7, caractérisé en ce que la partie femelle (F) comprend, dans le fond du guide tubulaire (4), un élément tubulaire central (6) comportant le clapet (9) de fermeture de la conduite (7) de réception du fluide et formant butée axiale pour la partie mâle.

9. Système selon la revendication 8 dans son rattachement à l'une des revendications 4 à 7, caractérisé en ce que l'un des clapets de fermeture (15 ; 9) est solidaire d'une tige (21) coopérant en butée axiale avec l'autre clapet de fermeture en configuration de connexion du système.

10. Système selon l'une des revendications 2 à 9, caractérisé en ce que l'extrémité du guide tubulaire (4) de la partie femelle (F) est obturable, au repos, par un bouchon amovible (30).

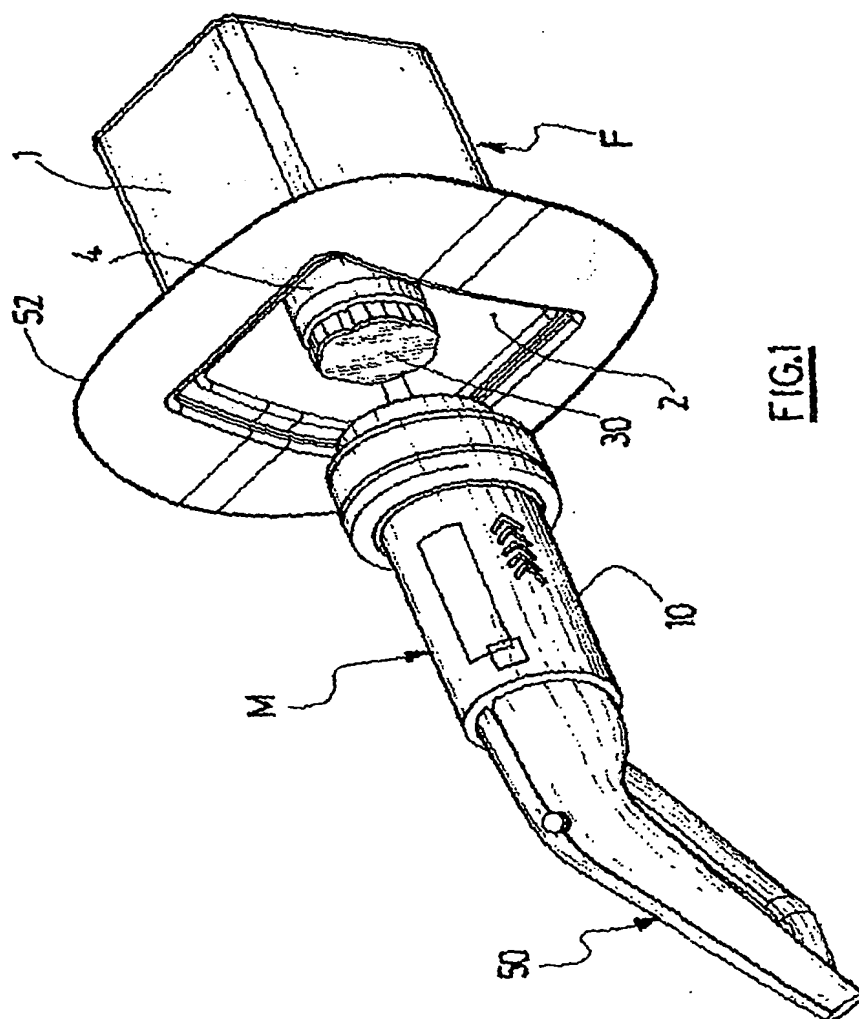
11. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie mâle (M) est configurée en forme de pistolet actionnable manuellement (50).

12. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que la partie femelle (F) est aménagée dans la carrosserie (52) d'un véhicule automobile.

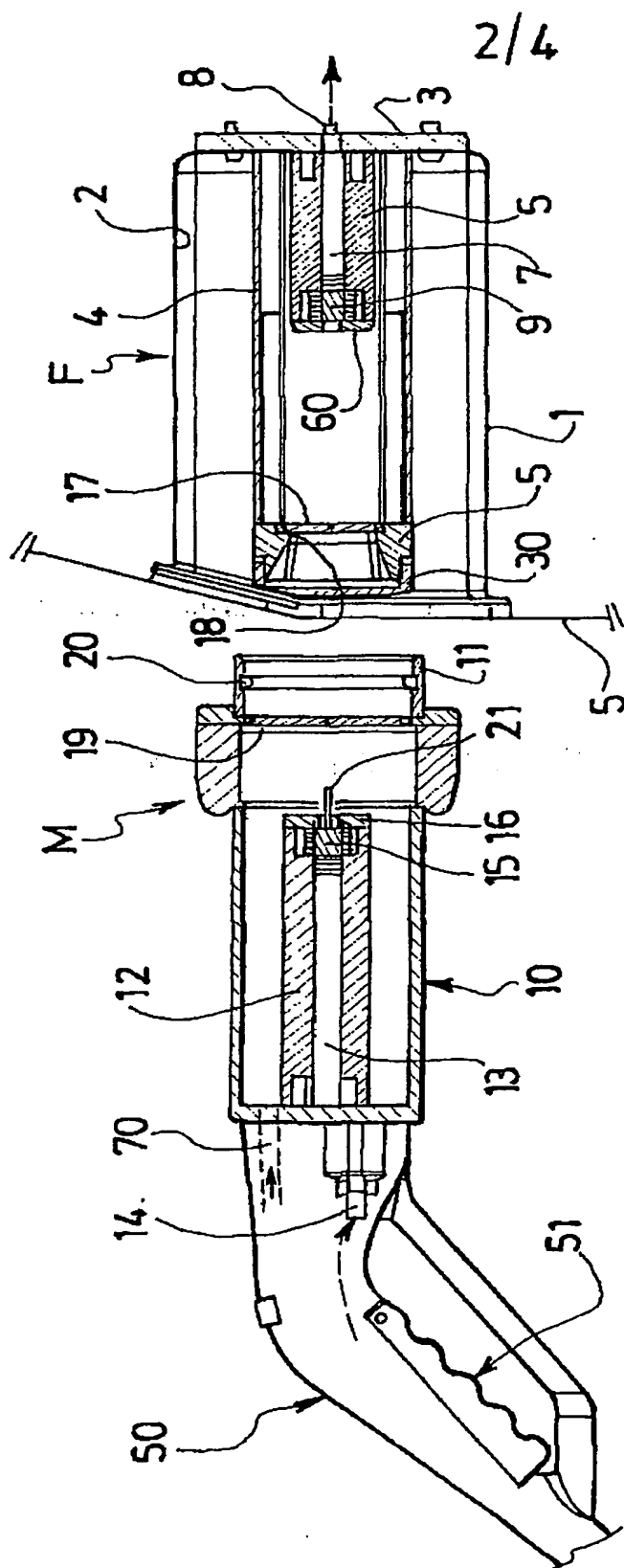
20 13. Système selon l'une des revendications précédentes, caractérisé en ce que le fluide est l'hydrogène liquide ou le gaz naturel liquéfié.

BEST AVAILABLE COPY

1/4



BEST AVAILABLE COPY



~~NOT AVAILABLE COPY~~

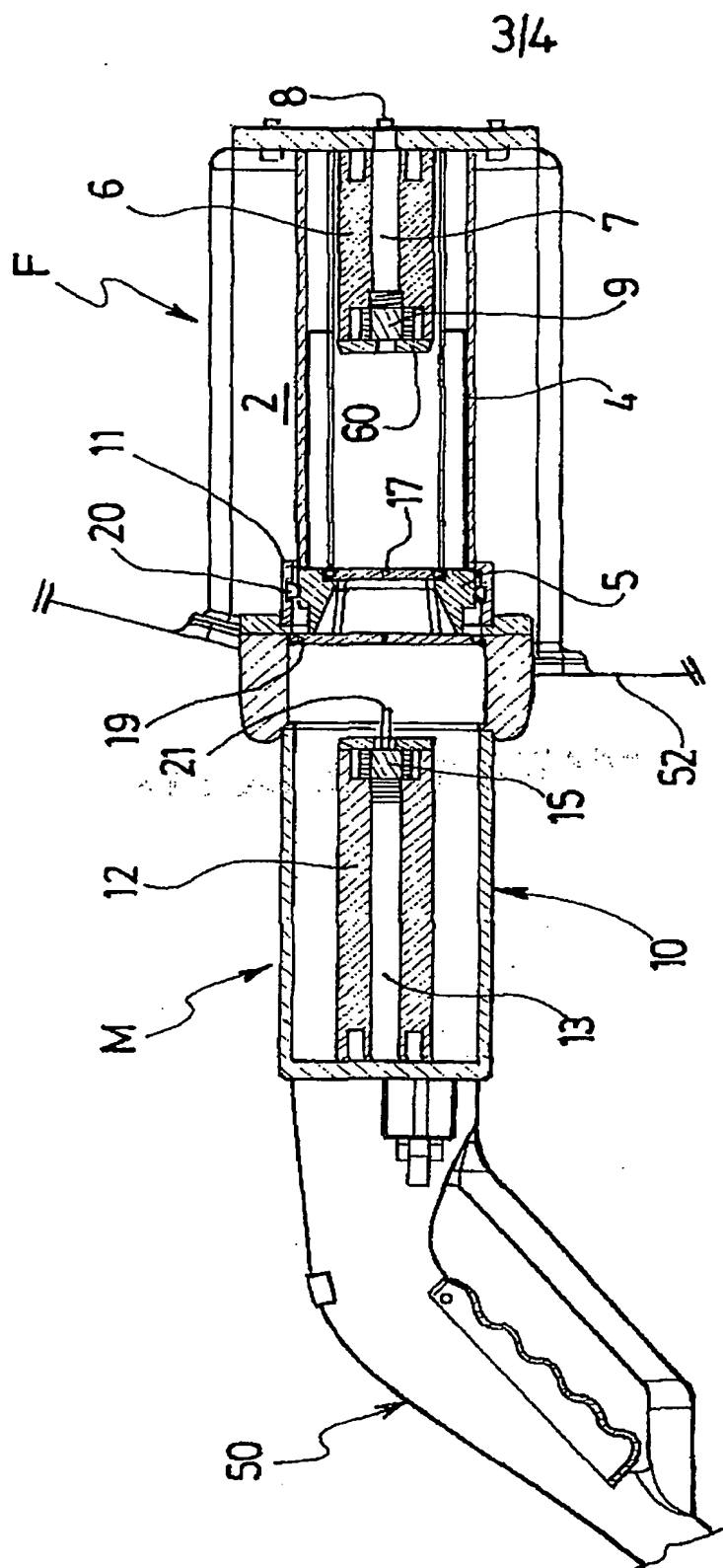


FIG.3

BEST AVAILABLE COPY

BEST AVAILABLE COPY

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No
PCT/FR2004/050677

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B67D5/377

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 F16L B67D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6 082 400 A (TOCHA KLAUS) 4 July 2000 (2000-07-04) abstract figures 3a-3c column 5, line 36 - line 62	1-4, 11-13
A	EP 0 961 073 A (UNIV TOKYO) 1 December 1999 (1999-12-01) abstract figure 1	1
A	WO 90/15283 A (VIROLA PATRIA AGUILAR) 13 December 1990 (1990-12-13) abstract; figures 1-3	1
A	DE 44 34 412 A (PHOENIX AG) 28 March 1996 (1996-03-28) figures 1,2	1

☐ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *G* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

8 April 2005

Date of mailing of the international search report

29/04/2005

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Schaeffler, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/FR2004/050677

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 6082400	A	04-07-2000	DE 19727652 A1 JP 2000193174 A EP 0889274 A1 AT 242450 T DE 59808583 D1	07-01-1999 14-07-2000 07-01-1999 15-06-2003 10-07-2003
EP 0961073	A	01-12-1999	JP 2955661 B2 JP 11344185 A AU 730247 B2 AU 3232299 A CA 2273390 A1 DE 69912520 D1 DE 69912520 T2 EP 0961073 A2 US 6145322 A	04-10-1999 14-12-1999 01-03-2001 09-12-1999 29-11-1999 11-12-2003 23-09-2004 01-12-1999 14-11-2000
WO 9015283	A	13-12-1990	WO 9015283 A1	13-12-1990
DE 4434412	A	28-03-1996	DE 4434412 A1	28-03-1996

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR2004/050677

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE
CIB 7 B67D5/377

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)
CIB 7 F16L B67D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)
EPO-Internal

C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	US 6 082 400 A (TOCHA KLAUS) 4 juillet 2000 (2000-07-04) abrégé figures 3a-3c colonne 5, ligne 36 - ligne 62	1-4, 11-13
A	EP 0 961 073 A (UNIV TOKYO) 1 décembre 1999 (1999-12-01) abrégé figure 1	1
A	WO 90/15283 A (VIROLA PATRIA AGUILAR) 13 décembre 1990 (1990-12-13) abrégé; figures 1-3	1
A	DE 44 34 412 A (PHOENIX AG) 28 mars 1996 (1996-03-28) figures 1,2	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

* Catégories spéciales de documents cités:

- *A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- *E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- *L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- *O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- *P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

T document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention

X document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément

Y document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier

& document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

8 avril 2005

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

29/04/2005

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale

Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Schaeffler, C

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR2004/050677

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
US 6082400	A	04-07-2000	DE 19727652 A1	07-01-1999
			JP 2000193174 A	14-07-2000
			EP 0889274 A1	07-01-1999
			AT 242450 T	15-06-2003
			DE 59808583 D1	10-07-2003
EP 0961073	A	01-12-1999	JP 2955661 B2	04-10-1999
			JP 11344185 A	14-12-1999
			AU 730247 B2	01-03-2001
			AU 3232299 A	09-12-1999
			CA 2273390 A1	29-11-1999
			DE 69912520 D1	11-12-2003
			DE 69912520 T2	23-09-2004
			EP 0961073 A2	01-12-1999
			US 6145322 A	14-11-2000
WO 9015283	A	13-12-1990	WO 9015283 A1	13-12-1990
DE 4434412	A	28-03-1996	DE 4434412 A1	28-03-1996